Aus der chirurgischen Universitäts-Klinik der Charité
zu Berlin.
Direktor: Geheimrat Hildebrand.

Zur Kasuistik der Luxation im Lisfranc'schen Gelenk.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin
von

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Anton Schmidt,
approbierter Arzt aus Breslau.

Tag der Promotion: 14. 10. 19.

Herm. Freise, Parchim, Spezialdruckerei für Dr.-Dissertationen.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät zu Berlin.

Dekan: Prof. Dr. His

Referenten: Prof. Dr. Köhler

Prof. Dr. Hildebrand.

Dem Andenken meines Vaters.

Die Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk werden von allen Autoren als selten bezeichnet. Bayer stellte 1904 68 Fälle aus der Literatur zusammen, 34 totale, 34 partielle. 1908 teilte Lenormant über 96 aus der Weltliteratur mit. Eine Arbeit von Quenu und Kuß 1911 enthält 129 Fälle. Krönlein sah unter 400 frischen traumatischen Luxationen einmal eine Verrenkung im Lisfranc'schen Gelenk. Aus diesen spärlichen Literaturangaben ersieht man die Seltenheit der fraglichen Luxationen. Eine kurze Ueberlegung in anatomischer Richtung erklärt diese Seltenheit. Die Luxation im Lisfranc'schen Gelenk kann entweder alle Metatarsalknochen oder nur einen Teil oder selbst nur einen derselben betreffen, ferner kann sie eine vollkommene oder eine unvollkommene sein. Gegenüber den sonst so häufigen Verletzungen des Fußskeletts, das zahlreichen und mannigfaltigen Insulten ausgesetzt ist, gegenüber den Verrenkungen in den größeren Gelenken am Fuß hat die Seltenheit der Luxationen im Tarso-Metatarsalgelenk immerhin etwas auffallendes. Aber aus dem anatomischen Bau des Lisfranc'schen Gelenkes und der Trennung der einzelnen Gelenkhöhlen, aus dem eigenartigen, bogenförmigen Verlauf der Gelenklinie und der die Bogen-

linie unterbrechende Einsenkung des II. Metatarsale vor allem aus dem überaus kräftigen Bandapparate, deren Zerreißung eine sehr große Gewalt erfordert, läßt sich zum großen Teil erklären, daß es sich um seltene Ausnahmefälle handeln kann. Je mannigfaltiger die Bewegungsfähigheit und je größer der Bewegungsumfang eines Gelenkes ist, und je länger der Hebelarm, an dem die luxierende Kraft angreift, desto leichter und häufiger kommt auch eine Luxation zustande. Am seltensten werden deshalb Verrenkungen von Amphiarthrosen beobachtet, wie wir sie in den von kurzen Knochen gebildeten Tarso-Metatarsalgelenken vor uns haben, die nur Wackelbewegungen und auch teilweise, jedoch im geringsten Grade, Ab- und Adduktion sowie Rotation gestatten.

Die Gelenke zwischen den fünf Mittelfußknochen einerseits und den drei Keilbeinen und dem Würfelbein andrerseits bilden zusammen eine nach vorn außen konvexe bogenförmige Linie, die von vorn innen nach hinten außen schräg verläuft, sodaß das laterale Ende etwa 2 cm hinter dem medialen Anfangspunkte liegt. Der Abstand des äußeren Knöchels vom lateralen Endpunkt beträgt also die Hälfte der Entfernung des inneren Knöchels vom medialen Endpunkt. Die Gelenklinie wird in ihrem Verlauf von dem II. Metatarsale unterbrochen, das bis zu 1 cm proximalwärts in die Fußwurzel hineinragt, sodaß die Basis von dem I. und III. Keilbein wie in einen Falz eingeschlossen wird. Die Innenseite dieses Falzes, von der lateralen Fläche des I. Keilbeins gebildet, ist 9—10 mm lang, verläuft in einer

nahezu sagittalen Ebene und bildet mit der distalen Gelenkfläche des II. Keilbeins einen Winkel von 90°. Die Außenseite des Falzes, von der medialen Fläche des III. Keilbeins gebildet, hat eine Länge von nur 4 mm und steht zum II. Keilbein in einem Winkel von etwa 120°. Infolge dieses Schiefstandes ist also die Einschließung des zweiten Mittelfußknochens nach außen nicht so scharf ausgeprägt, wie nach innen. Durch diese Einfalzung des II. Metatarsale und dem bogenförmigen Verlauf der Lisfranc'schen Gelenklinie überhaupt können die Gelenke nicht in einer Ebene liegen und deshalb ist eine gemeinsame Gelenkhöhle für die Verbindung zwischen den fünf Mittelfußknochen und der vorderen Reihe der Fußwurzelknochen eine Unmöglichkeit. Die Basis des I. Metatarsale besitzt eine in dorso-plantarer Richtung sich erstreckende schwach konvexe Gelenkfläche zur Verbindung mit dem I. Keilbein. Dieses trägt an seiner distalen Seite eine leicht kugelige Rotationsfläche, die also dem ersten Mittelfußknochen außer den Wackelbewegungen und Verschiebungen von oben nach unten auch Ab- und Adduktion sowie Rotation um die eigene Längsachse von außen nach innen gestattet. Das I. Metatarsale, an dessen lateralen Basalrande sich zuweilen eine kleine Gelenkfläche für das II. Metatarsale befindet, bewegt sich gegen das I. Keilbein in einer für sich abgeschlossenen Gelenkhöhle. Die größere Bewegungsfreiheit erklärt sich daraus, daß die Gelenkkapsel nicht eine derartige Straffheit und Festigkeit besitzt, wie die übrigen Gelenke zwischen Tarsus und Mittelfuß. Die Basis

des II. Metatarsale ist keilförmig und zwar plantar schmäler, dorsal breiter, sodaß sie nach dem Fußrücken leichter ausweichen kann als nach der Sohle. Die proximale Gelenkfläche, die dem II. Keilbein entspricht, ist etwas konkav und medial abgeschrägt. An der inneren Seite findet man eine kleine Gelenkfläche für das I. Metatarsale, an der lateralen eine für das III. Keilbein und vor dieser eine kleinere für den dritten Mittelfußknochen. Dieser hat an der Basis, die derjenigen des II. Metatarsale ähnlich ist, eine schräge Gelenkfläche für das III. Keilbein. Der zweite und dritte Mittelfußknochen artikuliert mit dem zweiten und dritten Keilbein in einer gemeinsamen Gelenkhöhle. An der Basis des IV. Metatarsale ist die Keilform weniger ausgeprägt. An jeder Seite dient eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit der Basis des benachbarten Mittelfußknochens. Die Basis des V. Metatarsale ist lateral in eine Tuberositas ausgezogen und trägt für das Würfelbein eine schräge Gelenkfläche, an die sich medial eine andere für das IV. Metatarsale ausschließt. Die beiden lateralen Mittelfußknochen, die beweglicher sind und auch Verschiebungen aneinander von oben nach unten und Rotationen um ihre eigene Längsachse von innen nach außen ausführen können, sind durch eine gemeinsame Gelenkkapsel an das Würfelbein angeheftet. Die Gelenkkapseln sind straff und durch Bänder verstärkt. Die von der Fußwurzel zum Metatarsus ziehenden Bänder sind von großer Festigkeit, die plantar durch kurze Muskeln und die starke Aponeusose erheblich erhöht wird. Ein Ausweichen der Mittelfußknochen

kann deshalb plantarwärts nicht so leicht erfolgen, wie dorsalwärts, wo die Bänder nicht in dem Maße vorhanden sind und die Gelenke sozusagen dicht unter der Haut liegen. Starke transversale Faserzüge festigen die einzelnen Gelenke, die auf der dorsalen wie plantaren Seite zwischen den proximalen Enden der Mittelfußknochen ausgespannt sind und die Basen unter einander verbinden. Zwischen dem I. und II. Metatarsale fehlen diese, woraus sich ebenfalls die größere Beweglichkeit ersterer erklären läßt. Kurz zusammengefaßt ergibt sich hieraus nun Folgendes. Die dem Lisfranc'schen Gelenk zukommenden Bewegungen können mithin im Wesentlichen nur Wackelbewegungen sein, geringe Exkursionen um eine nahezu transversale Achse. Nur das Metatarsale I ist durch den Bau seiner eigenen und der ihr korrespondierenden Gelenkfläche sowie die größere Schlaffheit seiner Kapsel befähigt, Ab- und Adduktionsbewegungen wenn auch in minimalem Umfange, auszuführen. Endlich sind ihm wie dem Metatarsale V ebenso geringfügige Verschiebungen in dorsoplantarer Richtung möglich. Aus der Trennung der Gelenkhöhlen und dem unregelmäßigen Verlauf der Gelenklinie kann man sich erklären, warum die isolierten Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk so häufig sind und den totalen Verrenkungen an Zahl gleich kommen. Die Luxationen können in folgenden Richtungen eintreten einmal dorsal, plantar, lateral, medial, zum anderen können sie kombiniert sein aus den vier Hauptrichtungen. Schließlich ist noch eine divergierende Luxation möglich, wo das I. Metatarsale in

medial, die übrigen lateral dislociert sind. Aus dem an der plantaren Seite weit kräftigeren Bandapparate erklärt sich die Häufigkeit der dorsalen Luxationen gegenüber den plantaren. Ferner aber auch aus der größeren Abduktionsfähigkeit des Mittelfußes, aus dem schrägen Verlauf der Gelenklinie von vorn innen nach hinten außen und schließlich aus der eigenartigen, an der lateralen Seite weniger ausgesprochenen Einfalzung des II. Metatarsale, daß die laterale Luxation leichter zustande kommt als die mediale. Grunert hat 1910 in seiner Arbeit eine Aufstellung der bisher beobachteten Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk gemacht. Es handelt sich dort um 58 totale und 55 partielle Verrenkungen, darunter elf seit 1879 in der Armee beobachtete Luxationen. Es besteht also ein annähernd gleiches Verhältnis und zwar verteilen sich die Fälle auf die einzelnen Formen folgendermaßen und geben einen Anhalt über die Häufigkeit der einzelnen Verrenkungsformen.

I. Luxation des ganzen Mittelfußes
   1. dorsale Luxation 14 Fälle
   2. laterale „ 19 „
   3. dorsolaterale „ 15 „
   4. mediale „ 1 Fall (Kirk)
   5. dorsomediale „ 1 „ (Lenormant)
   6. plantare „ 2 Fälle
   7. divergierende „ 6 Fälle

II. Luxation einzelner Mittelfußknochen
   A. Luxation eines einzelnen Mittelfußknochens
      a. des I. Metatarsale
         1. dorsale Luxation 11 Fälle

2. laterale Luxation 2 Fälle
3. dorsolaterale „ 3 „
4. mediale „ 4 „
5. dorsomediale „ 1 Fall
6. plantare „ 5 Fälle

b. des II. Metatarsale
1. dorsale Luxation 1 Fall
2. plantare „ 1 „

c. des IV. Metatarsale
1. dorsale Luxation 4 Fälle

d. des V. Metatarsale
1. dorsale Luxation 1 Fall
2. laterale „ 1 „

B. Luxation von zwei Mittelfußknochen

a. des I. und II. Metatarsale
1. dorsale Luxation 1 Fall

b. des II. und III. Metatarsale
1. dorsale Luxation 1 Fall

c. des III. und IV. Metatarsale
1. dorsale Luxation 2 Fälle

d. des IV. und V. Metatarsale
1. dorsale Luxation 2 Fälle

C. Luxation von drei Mittelfußknochen

a. des I.—III. Metatarsale
1. dorsale Luxation 2 Fälle
2. plantare „ 2 „
3. divergierende „ 1 Fall

b. des II.—IV. Metatarsale
1. dorsale Luxation 1 Fall
2. dorsomediale „ 1 „

D. Luxation von vier Mittelfußknochen

a. des I.—IV. Metatarsale

1. dorsale	Luxation	1 Fall
2. divergierende	„	3 Fälle

b. des II.—V. Metatarsale

1. dorsale	Luxation	2 Fälle
2. dorsolaterale	„	2 „
3. plantare	„	1 Fall.

Von den vier Hauptrichtungen, nach denen die Verschiebung der Mittellußknochen zu der Fußwurzel eintreten kann, überwiegen also bei weitem die nach oben und außen, während Verrenkungen nach unten und innen verschwindend wenig beobachtet sind. Aus den anatomischen Verhältnissen ergibt sich dies wie gesagt als selbstverständlich. Auch in einer 1911 von Quénu und Kuß veröffentlichten Arbeit überwiegen von 129 Fällen von Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk die dorsolateralen Verrenkungen.

Bei der Seltenheit dieser Verrenkungen dürfte es wohl angebracht sein, die Kasuistik um einen neuen Fall von Luxation im Lisfranc'schen Gelenk zu vermehren. Der Fall kam im Charité-Krankenhause zur Beobachtung. Frl. R., 28 Jahre alt, von gracilem Knochenbau, unternahm infolge Geistesstörung einen Suicidversuch, indem sie aus dem in dem ersten Stockwerk der elterlichen Wohnung befindlichen Fenster auf die Straße sprang. Die Höhe betrug ungefähr 7—8 m, sie sprang auf den Bürgersteig. Patientin hatte Hausschuhe an und sprang auf den linken Fuß. Sie stürzte derart, daß das im Knie gebeugte linke Bein unter das

rechte gekreuzt wurde. Die laterale Fußseite lag dem Boden auf, sodaß fast der Fußrücken den Boden berührte. Patientin war es nicht möglich, sich zu erheben. Der Befund ergab folgendes. Der Fuß zeigte auf der Rückenfläche eine blaugelbe Verfärbung, die sich auf die Außenfläche der Wade hinauf zieht. Die Schmerzhaftigkeit ist verhältnismäßig gering. Der Fuß ist vollständig abgeplattet, in in der Gegend des os. naviculare stark verbreitert. Hinter dem Bogen des Metatarsus III. IV. V. sinkt die Haut bei Druck in eine Delle ein. Das mediale Keilbein ist nach innen verschoben und gut tastbar. Die Röntgenaufnahme zeigte folgendes Ergebnis. Metatarsale I ist zwischen I. und II. Keilbein hineingeschoben, sodaß das mediale Keilbein nach dem inneren Fußrand zu verlagert ist. I. und II. Metatarsalknochen sind gut fingerbreit auseinandergedrängt, zwischen die Basen beider Knochen schieben sich die Splitter der zermalmten ossa cuneiformia mediale und laterale. Die Mittelfußknochen sind unverletzt. Das mittlere und laterale Keilbein ist nach außen verschoben, mit ihnen sind die Basen der Mittelfußknochen II—IV nach außen und dorsal dislociert. Blutige Reposition in Narkose. Röntgenaufnahme nach 5 Wochen zeigt eine geringe Korrektur der Stellung der Mittelfußknochen II—V. Die Entfernung des Metatarsale I von II ist kaum geringer geworden. Der Befund ergibt einen traumatischen Plattfuß, am medialen Rande fühlt man deutlich das vorspringende cuneiforme I. Der Fuß ist verbreitert. Beim Gehen hat Patientin kaum noch Beschwerden. Der Fuß schwillt noch leicht an,

Wie hat man sich nun den Mechanismus der Luxationen zu erklären. Bei direkten Gewalteinwirkungen würde es meist zu Zertrümmerungen der Knochen kommen. Bei indirekten Traumen würden diejenigen Gelenke mehr befallen werden denen eine größere Bewegungsexcursion gegeben ist. Die Verbindung der Fußwurzel mit dem Mittelfuß ist eine feste, fast unbewegliche, und eine gewaltsame Trennung dieser Amphiarthrose wird nur unter ganz besonderen Umständen möglich sein. So ist denn auch der Entstehungsmechanismus in vielen Fällen derselbe wenn auch die Situationen wechseln. Ein Teil des Fußes, sei es der vordere oder der hintere, wird fixiert und die recht bedeutende Gewalt biegt den anderen Teil nach oben oder unten um. Ist der Fersenteil des Fußes fixiert, so wird die Gewalt den Vorderfuß übermäßig plantar oder dorsalwärts drücken. Wird der Mittelfuß mitsamt den Zehen durch irgend eine Last oder Gewalt festgehalten, so wird der rücklingsfallende Körper, wenn nicht anders der Vorderfuß aus seiner Lage befreit wird, den Hinterfuß aus seiner Verbindung mit dem Mittelfuß heraushebeln. Glücklicherweise ist meist der Hebelarm so kurz, daß er unter der Last hervorschlüpfen kann. Dennoch ist diese Form der Entstehung mit die häufigste. Hängenbleiben am Steigbügel, an einer Leitersprosse, Fixation des Vorderfußes durch schwere Lasten. Außerdem kann die luxierende Gewalt beim Sturz oder Sprung der eigene fallende Körper bei fixiertem Vorderfuß abgeben; der drehenden Gewalt, die hierbei der nach hinten und seitlich stürzende Körper aus-

führt, ist es wohl zuzuschreiben, daß es zur Luxation und nicht zur Fraktur kommt. Selten genügte schon einfaches Umknicken beziehungsweise Ausgleiten oder das Einwirken der Gewalt an einer vom Fußskelett weit entfernteren Stelle der unteren Extremität. Lenormant hat 2, Cramer 1 derartigen Fall letzterer Art beschrieben. Rotatorische Momente beim Fallen, respektive Auffallen der Last auf einen bestimmten Teil des Fußes können der Luxation die jeweilige Modifikation geben. Die dorsale Verrenkung entsteht durch Fall auf den Vorderfuß von bedeutender Höhe, durch Auffallen auf den plantarflektierten Metatarsus oder durch Einwirken einer schweren Last auf die Tarsalknochen, wodurch diese nach unten getrieben werden und nicht selten frakturieren. Hoffa erklärt den Mechanismus so, daß die Basen der Metatarsalknochen auf Unebenheiten des Bodens auftreffen, wobei der Tarsus unter der Körperschwere nach abwärts getrieben wird. Dupuytren und Langier geben eine andere Erklärung. Sie sehen den Vorderfuß oder den Fußrand, der zuerst den Boden berührt, gewissermaßen als fixiert an. Die Ferse ist dabei gehoben und kann sich infolge der Kontraktion der Wadenmuskulatur nicht senken. Da sich nun die ganze Gewalt in den Tarso-Metatarsalgelenken konzentriert, so reißen hier, wenn die Gewalt stark genug ist, die Bänder ein, und zwar zunächst an der dorsalen Seite. Die Folge ist, daß der Tarsus nach abwärts sinkt und die Basen der Metatarsalknochen nach dem Fußrücken hin hervortreten. Eine plantare Luxation ist einmal von Smyly beobachtet. Ueber den

Mechanismus derselben ist nichts bekannt. Vielleicht verdankt sie ihre Entstehung entgegengesetzten Kräften wie die dorsale.

Die Möglichkeit einer direkten Total-Luxation nach außen oder innen wird bestritten. Malgaigne betrachtet eine Fraktur des II. Metatarsus oder eine vorhergegangene Luxation nach oben als Vorbedingung für das Zustandekommen einer lateralen Luxation, da wegen der Einfalzung des II. Metatarsale zwischen I. und III. Keilbein eine solche Verrenkung direkt nicht möglich sei. Aber bei der Luxation nach außen wäre es wohl denkbar, daß eine Luxation ohne erhebliche Fraktur des Metatarsus II primär zustande kommen kann. Hier bildet der schräg nach außen vorn verlaufende innere Rand des III. Keilbeins mit dem vorderen Rand des II. Keilbeins einen Winkel von 120°, zu dem ist die laterale Wand des Falzes, d. h. die mediale des III. Keilbeins nur knapp $^1/_2$ cm hoch, sodaß der Metatarsus II wohl ohne erhebliche Fraktur über die Wand nach außen gleiten kann. In den bisher beobachteten Fällen von lateraler Luxation sind nur zur Hälfte erheblichere Frakturen bemerkt. Schumann erwähnt in seiner Arbeit, daß unter 100 Fällen von dorsolateraler Verrenkung des Metatarsus, die entweder radiographisch genau untersucht worden sind oder in denen die Autopsie bei der Operation oder Sektion die Verhältnisse klar legte, nur zwei Mal weder Frakturen des Mittelfußknochens noch größere Absprengungen an den Keilbeinen gefunden wurden. Die Luxationen nach außen kamen in der Regel dadurch zustande, daß die Gewalt auf den

medialen Rand des Vorderfußes im Sinne des Abduktion einwirkte, während der Fersenteil des Fußes fixiert war. Seltener entsteht sie, wenn bei fixiertem Vorderfuß die Gewalt adducierend auf den Fersenteil wirkt. Nach Quénu und Kuß liegt die Erklärung für diese Verrenkung in der architektonischen Gliederung des Fußes. Der Fuß besteht aus einem Gewölbeteil mit zwei Stützpunkten, der Ferse und dem Köpfchen des I. Metatarsale. Daran schließt sich eine Schiene, die das Gewölbe equilibriert. Das Gewölbe bildet der ganze Tarsus und der I. Metatarsus. Die übrigen Mittelfußknochen mit dem Köpfchen des V. als Stützpunkt bilden die Schiene, welche das Gewölbe stützt. Schiene und Gewölbeteil sind nur durch die Bänder zwischen I. und II. Keil- und II. Metatarsus fest miteinander vereinigt. Dagegen pressen die Sehnen, die an der Basis des I. Metatarsale ansetzen, diesen fest gegen das I. Keilbein, bringen aber I. und II. Mittelfußknochen und die ersten beiden Keilbeine durch den Zug nach verschiedenen Richtungen zum Klaffen. Aehnlich wirkt das einfache Auftreten auf den Boden. Die Sagittallinie, die durch das erste spatium interosseum geht, ist gewissermaßen die physiologische Achse des Fußes. Stößt man beim Fall auf den Boden die Fußspitze senkrecht auf, so pflanzt sich die Gewalt auf den Gewölbeteil „die innere Knochensäule des Fußes“ fort. Dabei entstehlt ein Quetschungsbruch der Basis des ersten Metatarsale oder des I. Keilbeins, ja mitunter auch der Tuberositas des Kahnbeins. Gleichzeitig werden die vier übrigen Mittelfußknochen nach außen und oben gedrängt und verrenkt. Die reine Luxation

ohne Bruch des Keilbeins oder des Kahnbeins ist selten. Wirkt die Gewalt in der physiologischen Achse des Fußes, so kommt es zu einer divergierenden Verrenkung, der I. Metatarsus nach innen, die übrigen nach außen. Besonders interessant für die Mechanik des Fußes sind die divergierenden Verrenkungen, bei denen auch die beiden ersten Keilbeine auseinandergerissen werden und die tuberositas des Kahnbeins abgerissen wird. Hierauf machte Quénu zum ersten Male aufmerksam. Stößt der Fuß auf den Boden gemäß einer Achse, die einwärts von der inneren Knochensäule des Fußes verläuft, so wird der ganze Mittelfuß nach Außen verrenkt. Der stärker befestigte I. Metatarsus folgt dann aber meist später, sodaß zwischen I. und II. Mittelfußknochen trotz der gleichen Richtung der Luxation eine Diastase entsteht. Dabei kommt es dann auch zu Brüchen am I. Keilbein und den Basen der ersten beiden Mittelfußknochen, deren Bandverbindungen kräftigeren Widerstand leisten als der Knochen. Bei der Luxation des I. Metatarsus nach innen können das I. Keilbein und die tuberositas des Kahnbeins mitgerissen werden, sodaß der Zwischenknochenraum sich gewissermaßen in die Fußwurzel fortsetzt. Trifft die Fußspitze auf den Boden so, daß der Stoß sich in einer Achse außerhalb des ersten Zwischenknochenraums fortpflanzt, so kommt es nicht zu einer Verschiebung des Schienen- und Gewölbeteils gegeneinander, sondern es werden nur einzelne Metatarsen verrenkt. Hyperextension, Torsion, seitliche Inflexion oder direkte den Tarsus angreifende Gewalten können die Richtung der ursprünglichen Verschiebung

ändern und so das Verletzungsbild komplizieren. Quénu faßt die Luxation nach außen als Rotationsluxation auf. Er hat sie zustande gebracht bei fixierter anderer Fußhälfte, forcierter Plantarflexion und Rotation des fixierten Teils nach innen und seitlich wirkendem Druck. Umgekehrt entsteht die Luxation nach innen, wenn der Vorderfuß bei fixierter Ferse gewaltsam adduciert oder wenn der Fersenteil bei fixiertem Vorderfuß nach außen getrieben wird. Eine Totalluxation nach innen hat Kirk mitgeteilt, leider so unvollkommen, daß man keine Schlüsse ziehen kann. Ohne Fraktur des Metatarsus II ist sie wohl kaum denkbar, denn der innere Falzwinkel, der ja vom lateralen Rande des I. Keilbeins und vom vorderen Rand des II. Keilbeins gebildet wird, beträgt 90°, die Höhe des I. Keilbeins ca. $1^1/_2$ cm, sodaß es kaum verständlich ist, wie der Metatarsus II unverletzt über die ganze Höhe des I. Keilbeins nach innen verschoben werden kann. Auffallend häufig wird eine Luxation nach einem Sturz mit dem Pferde beobachtet, wobei der Fuß im Bügel stecken blieb, sodaß dieser als Hypomochlion beim Zustandekommen dieser Verletzung eine große Rolle spielen muß. Bayer führt unter 68 Fällen 11, Grunert von 17 Fällen 13 an, wobei unter letzteren 7 mal der Fuß im Bügel stecken geblieben war. Schließlich sind auch Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk infolge Schußkontusionen zur Beobachtung gekommen. Die Verrenkungen im Lisfranc'schen Gelenk befallen wie bei allen Unfallverletzungen Männer häufiger als Frauen. Nach Krönlein, Schmidt und Adler beträgt die

Frequenz 1 : 5. Zur Erklärung der Luxationen eines oder mehrerer Mittelfußknochen kann man das Vorhergesagte mit anwenden. Die Entstehung wird durch die gleich starke Gewalt wie für die totalen Verrenkungen bedingt, nur wirkt die Gewalt räumlich beschränkter ein, oder aber die Gewalt hält nicht lange genug an und ist nicht so kräftig, um sämtliche Gelenkverbindungen zu sprengen. Am häufigsten wird der erste Mittelfußknochen betroffen, die Erklärung liegt in den anatomischen Verhältnissen begründet.

Die Verkennung der Luxation und Verzögerung der Diagnose wird wohl vor allem durch die in der Regel sofort nach dem Trauma sich entwickelnde hochgradige Schwellung und die starke subkutane Blutung, die das Bild des difformierten Fußes verwischen, bewirkt. Die Erkenntnis wird zudem gelegentlich getrübt durch die Krepitation, die von den zugleich frakturierten Knochen ausgeht. Die Diagnose der Luxationen bietet in frischen Fällen wohl kaum Schwierigkeiten. Vorspringende Knochen, eventuelle Verkürzung, Spitzfuß und vor allem meist hochgradiger Plattfuß geben ein charakteristisches, nicht zu verkennendes Bild. Der Plattfuß bleibt auch für gewöhnlich zurück, wenn die Reposition geglückt ist. Schwierigkeiten treten erst auf, wenn eine gewisse Zeit verstrichen ist. Röntgenhilfe erreicht richtige Diagnose, wenn man dabei auch vorsichtig sein muß. Bei der reinen dorsalen Totalluxation ist der in Spitzfußstellung stehende Fuß verkürzt, seine Konvexität vermehrt. Entlang der Gelenklinie fühlt

man einen Vorsprung, der quer über den Fußrücken läuft, er wird von den Basen der Mittelfußknochen gebildet. Hinter ihm nach der Fußwurzel zu liegt eine Einsenkung. Die Gelenkflächen der verschobenen Mittelfußknochen sind bei weniger hochgradiger Schwellung auf dem dorsum deutlich zu tasten, höchst selten die der Keilbeine und des Würfelbeins. Es besteht eine Abplattung der Fußsohle. Da die Mittelfußknochen für den Bogen des Fußgewölbes den vorderen Teil bilden, verliert der den hinteren Teil des Bogens bildende Tarsus durch die Verschiebung des Mittelfußes zum dorsum seinen vorderen Stützpunkt und sinkt deshalb zur Planta pedis ein. Durch die gespannten Strecksehnen werden die Zehen in Dorsalflexion gehalten.

Bei der Plantarverrenkung sind die Mittelfußknochen nach der planta pedis zu unter die vordere Reihe der Tarsalknochen verschoben. Von der dorsalen Einsenkung aus sind die distalen Gelenkflächen der Keilbeine und des Würfelbeins zu tasten. Der Fuß ist verkürzt und steht in Streckstellung. Die Sohle ist abgeflacht, und dort sind die Basen der herabgetretenen Mittelfußknochen zu fühlen.

Die laterale Luxation hat eine Verbreiterung des Fußes zur Folge. Medial tastet man das I. Keilbein als deutlichen Vorsprung, vor diesem eine Vertiefung infolge Abweichens des ersten Mittelfußknochens. Außen ragt die Tuberositas des V. Mittelfußknochens weit vor, hinter ihr liegt eine tiefe Einbuchtung. Der Vorderfuß steht zur Fußwurzel so gut wie immer in Abduktion, aber in einem nach außen offenen stumpfen Winkel.

Die Symptome der Einzelverrenkungen sind in der Regel leichter erkennbar. Es kommt zu geringeren Bandzerreißungen, also auch zu geringeren Blutungen und Schwellung. Die Vorsprünge und Vertiefungen sind daher augenfälliger.

Nach den bisherigen Erfahrungen ist ein operatives Vorgehen nur bei Luxationen eines einzelnen Mittelfußknochens gerechtfertigt. Hierbei sollte man die blutige Einrenkung auf alle Fälle vornehmen, sie wird wohl stets gelingen. Bei Verrenkung mehrerer Fußknochen und besonders des ganzen Metatarsus sollte man aber, nachdem man das I. Tarso-Metatarsalgelenk, namentlich in frischen Fällen, freigelegt hat, um die etwa zwischen die Gelenkstücke verlagerte Sehne des muskulus tibialis anterior zurückzubringen, wenn dann die Reposition nicht gelingt, von weiteren eingreifenden Operationen, wie besonders von Exstirpationen der Keilbeine, lieber ganz absehen, da der Erfolg doch ein recht zweifelhafter ist. Der Fuß wird nur noch mehr geschwächt, zumal auch eine nicht reponierte Luxation doch durch allmähliche Gewöhnung eine im allgemeinen durchaus befriedigende Gebrauchsfähigkeit des Fußes zurücklässt. In einzelnen Fällen wurde völlige Erwerbsfähigkeit erreicht. Unter 17 von Grunert veröffentlichten Fällen sind 5, bei denen ohne Operation die Verletzten eine sehr gute Gebrauchsfähigkeit des Fußes erlangten. Patienten mit nicht reponierten dorsolateralen Totalluxionen hatten denselben Tagelohn, wie vor dem Unfall, gingen stundenlang ohne Stock und ohne besonders gearbeiteter Fußbekleidung. Die Einrichtung der

frischen dorsalen und plantaren Luxation geschieht durch Zug am Vorderfuß und direkten Druck auf die verrenkten Knochen. Einrenkungen in frischen Fällen werden meist, aber nicht immer, leicht gelingen. Lenormant hatte von 96 Fällen bei 34 Erfolg. Grunert rechnet mit 35% Gelingen durch die Kraft der Hand. Daß eine Luxation, die bereits längere Zeit besteht, den Einrenkungsversuchen infolge der schnell sich bildenden Verwachsungen großen Widerstand bietet, ist klar. Selbst frische Verrenkungen sind häufig wegen der Interposition von Knochenstücken oder Sehnen nicht reponierbar, sodaß blutige Reposition, ja Resektion nötig werden. Oft ist die Reposition auch nur durch Nähte, Arthrodesen oder Knochenbolzungen zu erhalten. Bei veralteten Luxationen bildet allein der Grad der Funktionsstörung die Anzeige zu chirurgischen Eingriffen. Im allgemeinen werden die blutigen Verfahren, die eine Stellungsverbesserung bezwecken, besser am Tarsus als am Mittelfuß angreifen.

In den größeren Monographien über Frakturen und Luxationen sind die Luxationen im Lisfranc'schen Gelenk fast garnicht oder nur kurz erwähnt, trotzdem sie in ihren Folgeerscheinungen auf die Erwerbsfähigkeit von bedeutendem Einfluß sein dürften, denn sie bedingen meist eine dauernde Erwerbsunfähigkeit von 10—30%.

Literatur.

1. Berliner klinische Wochenschrift: 1908, No. 10. 1910.
2. Münchener Medizinische Wochenschrift: 44. Jahrgang No. 21/22.
3. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie: 1904, 1908, 1910, Bd 107. Referent Stabsarzt Dr. Grunert. 1913, Bd. 69.
4. Centralblatt für Chirurgie: 1905, No. 37, 1906 No. 49, 1908 No. 4—6, 1911 No. 24.
5. v. Bruns: Beiträge zur klin. Chirurgie: 1908, Bd. 59, 1912, Bd. 80.
6. Sammlung klinischer Vorträge, neue Folge, No. 372.
7. Ärztliche Sachverständigen-Zeitung: 1905, No. 12.
8. Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie, Bd. 8, Heft 2.
9. Archives générales de chirurgie 1908.
10. Revue de chirurgie XXIX an. No. 1, 2, 4, 6, 7.

Lebenslauf.

Verfasser wurde am 24. August 1890 als Sohn des prakt. Arztes Dr. med. Hugo Schmidt in Breslau geboren und ist evangelischer Konfession. Seine Schulbildung erhielt er auf dem Lyceum I zu Hannover, wo er Februar 1911 die Reifeprüfung ablegte. Im April 1911 wurde er auf die Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärische Bildungswesen aufgenommen. Während seines 10semestrigen Studiums hörte er die Vorlesungen und besuchte die Kurse in den Instituten bezw. Kliniken der Herren: Bier, Bonhoeffer, Bumm, Celen, Czerny, Diels, Engler, Flügge, Franz, Frey, Freund, Gabriel, Goldscheider, Haberland, Heffter, Hertwig, Hildebrand, His, Kilian, Kraus, Krückmann, Lesser, Lubarsch, Oestereich, Orth, Passow, Rubens, Rubner, Rumpel, Schulze, Sonnenburg, Spitzner, Steudel, Strassmann, Strauss, Tomasczewsky, Virchow, Waldeyer, arbeitete ferner praktisch in der Lungenheilstätte Rosbach a. Sieg. Am 2. August 1914 wurde er als Unterarzt zur chirurgischen Klinik der Charité kommandiert. Als Unterarzt rückte er Oktober 1914 mit dem Res.-Inf.-Regt. 211 ins Feld, dem er bis zum November 1918 angehörte. Am 25. März 1917 wurde er zum Feldhilfsarzt ernannt Nov. 1918 wurde er zur Kaiser-Wilhelms-Akademie zwecks Ablegung des Staatsexamens kommandiert. Am 19. Juli 1919 erhielt er die Approbation als Arzt unter Anrechnung der Kriegsjahre auf das praktische Jahr. Am 1. August 1919 wurde er als Unterarzt zur chirurgischen Poliklinik der Charité kommandiert. Am Schlusse sei es dem Verfasser gestattet, allen seinen Herren Lehrern und insbesondere Herrn Stabsarzt Dr. Brünnig für die Stellung der Aufgabe zu dieser Arbeit und Herrn Professor Dr. Köhler für die Uebernahme des Referates seinen gehorsamsten Dank auszusprechen.